

## ⑫ 公開特許公報(A)

平2-207899

⑤ Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)8月17日

C 02 F 9/00  
1/44  
3/28  
11/04

A 7308-4D  
F 8014-4D  
B 7432-4D  
A 8516-4D

審査請求 有 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 分離装置を組み込んだ嫌気性二相式廃水処理システム

⑯ 特 願 平1-26731

⑰ 出 願 平1(1989)2月7日

⑱ 発 明 者 柳 長 太 兵庫県神戸市垂水区歌敷山3-5-9

⑲ 発 明 者 佐 藤 正 夫 兵庫県神戸市垂水区西脇1-5

⑳ 発 明 者 高 原 義 昌 千葉県習志野市谷津5丁目29-8

㉑ 出 願 人 アクアルネサンス技術 東京都港区新橋1丁目7番2号  
研究組合

㉒ 代 理 人 弁理士 戸田 親男

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

分離装置を組み込んだ嫌気性二相式廃水処理  
システム

## 2. 特許請求の範囲

酸発酵槽及び生物床メタン発酵槽からなる有機  
性廃水の処理装置において、前記酸発酵槽と前記  
生物床メタン発酵槽を結ぶ廃水通路にSS成分分離  
膜を設け、膜濃縮水を前記酸発酵槽に返送すると  
ともに膜透過水を前記生物床メタン発酵槽に送給  
するように構成したことを特徴とする有機性廃水  
の処理装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、有機性廃水の嫌気処理システムに関  
するものであり、更に詳細には、食品製造工場廃  
水のような高濃度の有機性廃水をも効率よく処理  
すると同時に、効率よくメタンを製造することの  
できる廃水処理システムに関するものである。

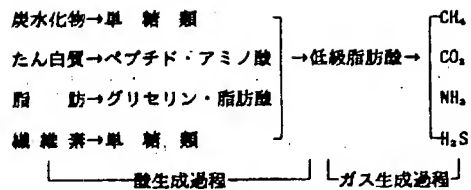
(従来の技術)

有機性廃水処理システムとしては、主として活  
性汚泥を用いる好気性処理と嫌氣的に処理するシ  
ステムに2大別される。

この内、嫌氣的廃水処理は、例えば第2図に示  
すシステムによって行われる。原廃水21を先ず第  
1槽の酸発酵槽(例えば固定床酸発酵槽)23に送  
り、ここで生成した処理水(酸発酵処理水)25を、  
中間槽24を介して第2槽のメタン発酵槽(例えば  
生物床メタン発酵槽)26に送って処理するもので  
ある。メタン発酵槽26で処理された処理水28は、  
中間槽27を経て、必要あれば更に処理したうえで、  
河川等に放流される。なお22は循環水である。

この嫌氣的廃水処理システムにおいては、第2  
図に示したように、酸発酵槽23、中間槽24及びメ  
タン発酵槽26からガス29が発生し、特にメタンが  
大量に発生することから、このシステムはメタン  
発酵としても工業的に利用されている。

メタン発酵による有機物からガスへの分解は次  
のように2段階に行なわれる。



まず、複雑な有機物は第1段階の酸生成過程（液化過程）で酸生成菌群の作用により単糖類、アミノ酸などの分子量の小さい物質をへて酢酸、プロピオン酸、酪酸、バレイアン酸などの低級脂肪酸に変換し、次に第2段階のガス生成過程で基質特異性の強いメタン細菌群によって、 $\text{CH}_4$ 、 $\text{CO}_2$ などに分解される。（高原義昌編「産業をひらく微生物—バイオテクノロジーの主役—」白亜書房（昭58-12-25）p.177-182）。

酢発酵槽のリアクター形式としては、浮遊式や固定床式が用いられるが、処理水中に懸濁物質（SS）が多量に含まれるため、最終的なメタン発酵処理水の水質が向上しない。すなわち、ガス化工程では有機酸など可溶化した物質の処理が中心に

の遅い物質が多く含まれているため、ガス化工程では分解しにくい。

3. メタン発酵槽内の粒状化生物は本来沈降性が良く、流出しにくいのが、環境条件の変化や時間の経過により、沈降性が悪化するものが出てくる。このため、一部粒子の流出がおこり、処理水質が向上しない。

4. 未分解物の流出やSSの流出により、処理水質やガス化率が高くない。

（問題点を解決するための手段）

本発明は、上記した欠点を一挙に解決するためになされたものであって、酸生成過程とガス生成過程とを分離した2相式の廃水処理システムにおいて、酸発酵槽の下流で懸濁物質（suspended solids, SS）を分離し、濃縮されたSSは酸発酵槽に返送する一方、SS成分が分離除去された酸発酵処理水は、これを次のメタン発酵槽に送って処理したところ、上記の欠点を伴うことなくきわめて効率的に廃水処理が可能となることを発見し、本発明の完成に到ったものである。

なるので、SSなどは分解されにくい。

メタン発酵槽のリアクター形式としては、生物床（upflow anaerobic sludge blanket, UASB）が知られている（Water Research, 20(1)pp.97-103 (1986)）。

この方式は、メタン生成菌群が粒状になっているため、本来、汚泥の流出は生じ難いシステムになっているものの、運転条件の変化などによって、粒子が肥大化したりあるいは逆に小さく破壊されたりして流出するものもある。このため、処理水質が不安定になるという欠点があった。

（発明が解決しようとする問題点）

上記したように、従来の嫌氣的廃水処理システムには、次のような欠点があった。

1. 原廃水中にでんぷんやたんぱくなどのSS成分が含まれる場合、酸発酵処理水中に、流入したSS成分の一部が混入するなどして、SS濃度が高くなり、それを処理したメタン発酵処理水質も向上しない。
2. 酸発酵処理水中のSS成分はたんぱくなど分解

このシステムによれば、澱粉製造工場等から排出される高濃度の有機性廃水をも効率的に処理することができるのであって、工業的に廃水処理システムとして非常にすぐれたものである。

本発明は、メタン発酵槽の上流にSS分離装置を設ける点を重要な骨子とするものであるが、本発明に係る装置を実施例2を参照し作用を交えながら以下に詳述する。

原廃水1は、酸発酵槽3に送液する。酸発酵槽としては、固定床式酸発酵槽その他既知のタイプのリアクターが適宜使用できるが、固定床方式がSSの分解効率、生物の高濃度化の点から特に有利である。酸発酵槽3で処理された処理水は、次に中間槽4を経てSS分離装置5に送られ、ここでSSと液体とを分離する。

分離装置としては、固液を分離する装置であれば遠心分離機、沈殿装置、濾過装置、膜分離装置等すべてのタイプのものが広く使用されるが、本実施例では膜を用いた。膜としては、SS成分分離能を有する既知の膜が適宜使用され、例えば0.05

～0.45 $\mu$ m(好ましくは0.1～0.3 $\mu$ m)の分画特性を有する膜が使用される。

膜5で処理され、SS成分を含有しない酸発酵処理水は、膜透過水6となって、メタン発酵槽7に送液される。他方、膜5で分離されSS成分に富んだ固分、つまり濃縮SSは、循環水(膜濃縮水)2として酸発酵槽3に返送してやる。

一方、酸発酵処理水6は、酸生成過程において高分子物質から低分子物質更には低級脂肪酸等に至るまで分解処理されているのであるが、この酸発酵処理水6は、メタン発酵槽7に送られて、更に、メタン、炭酸ガス等にまで分解されるのである。メタン発酵槽も、既知のすべてのタイプのものが広く使用できるが、生物床式のリアクター等が有利であり、UASBリアクターは特に有利である。

メタン発酵槽7で処理された処理済の液体は、槽7から取り出し、中間槽8を経て排出せしめてもよいが、中間槽8の下流にスクリーン9を設けておき、ここでSS成分を更に除去するようにしておけば、効果を高めることができる。スクリーン

の目開きは0.1～0.5mmの範囲内とするのが良い。

このようにして生成した処理水10は、必要あれば、更に常法にしたがって処理した後、河川に放流する。なお、11は、酸発酵槽3、中間槽4、メタン発酵槽7から発生するガスであるが、各槽から個別に発生ガスを採取することも可能であり、その場合、メタン発酵槽7から採取するガスには大量のメタンが含まれているので、これを各種の用途に広く利用することができる。

次に、この装置を利用して、濃厚廃水进行处理した例を実施例として以下に述べる。

#### 実施例

でんぶん14g/L、コーンステイープリカ 10g/L、ペプトン 2g/Lの濃度になるよう水道水で調整した合成廃水(CODcr濃度 20,100mg/L)1を空塔容積20Lの固定床式酸発酵槽3に水理学的滞留時間(HRT)13時間で供給し、処理水を0.1 $\mu$ mの目開きの膜5でSSを分離し、透過水6を生物床式メタン発酵槽7にHRT8時間で供給した。両発酵槽の温度は37℃に維持した。メタン発酵処理水は0.3mm

の目開きのワイヤースクリーン9でSS成分を除去した。

なお対照としては、膜及びスクリーンを除いたほかは本発明と同じ装置を用いて上記と同様に処理した。そして、有機物除去率については第3図、そしてガス発生率については第4図に示した結果が得られた。また、この処理の結果得られる処理水質は、次に示す第1表のとおりであった。(なお、いずれにおいても、本発明に係るシステムについては「膜付」、対照システムについては「膜なし」としてそれぞれ表示した。)

第1表 処理水質

(処理条件)  
総合BOD負荷: 15～15.5kg/m<sup>2</sup>・日  
HRT: 酸発酵13h、メタン発酵8h

	原水	膜なし		膜付		
		酸発酵処理水	メタン発酵処理水	酸発酵処理水	膜透過水	スクリーン透過水
pH (-)	4.7	5.3	7.5	5.3	5.5	7.4
SS (mg/L)	1,530	4,210	2,930	13,800	5.5	100
TDC (#)	7,780	6,240	1,640	10,400	4,101	120
S-TDC (#)	6,990	4,350	430	4,190	-	-
BOD (#)	13,600	11,300	2,350	18,000	8,910	100
CODcr (#)	20,100	17,300	4,670	31,200	11,800	340

## (発明の効果)

本発明は、懸濁物質(SS)分離装置を介在させるという全く新規な構成を採用したことにより、きわめて効率よく有機性廃水进行处理することに成功したものである。

本発明は、特に高濃度の有機性廃水をも有利に処理することができ、しかも工業化、大規模処理に特に適している。

本発明によって奏される効果を更に詳記すれば次のとおりである。

- (1) 酸発酵処理水にSSが含まれないので処理水質が大いに改善される。
- (2) 酸発酵槽内にSSを留めておけるので、たんばくなどSSの分解が進行し、有機物の分解率が高くなり、ガス化率が高くなる。
- (3) 酸発酵水のSS成分分離用の膜の分面を $0.2\mu\text{m}$ 以下にすることによって、膜の目づまりを軽減することができる。すなわち、このSS成分の粒子径は $0.7\mu\text{m}\sim 4\mu\text{m}$ の範囲にあるため、 $0.45\mu\text{m}$ までの孔径の場合、粒子が膜に入り込ま

ないので致命的な目づまりにならない。

- (4) 生物床から流出するSSは $0.2\sim 3.0\mu\text{m}$ であるので、スクリーンの目開きが $0.1\sim 0.5\mu\text{m}$ であれば80%以上のSSが除去できる。

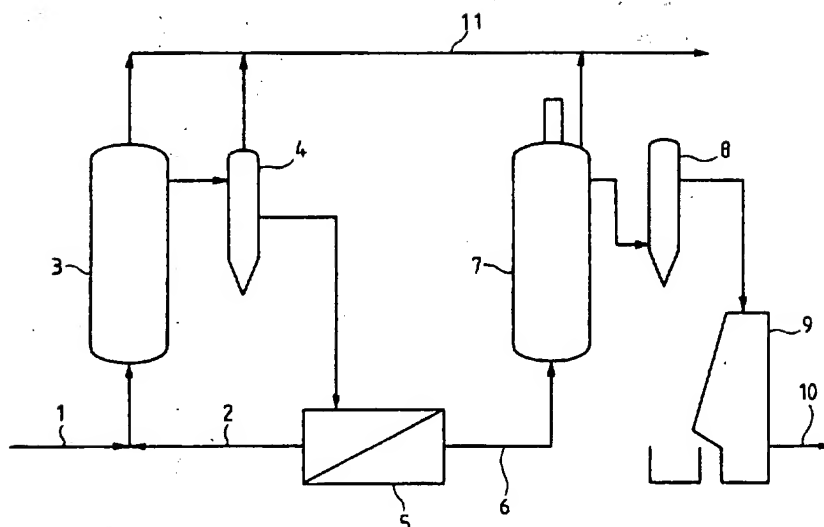
## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る処理装置の1実施例を図示したものであり、第2図は従来の処理装置を図示したものである。

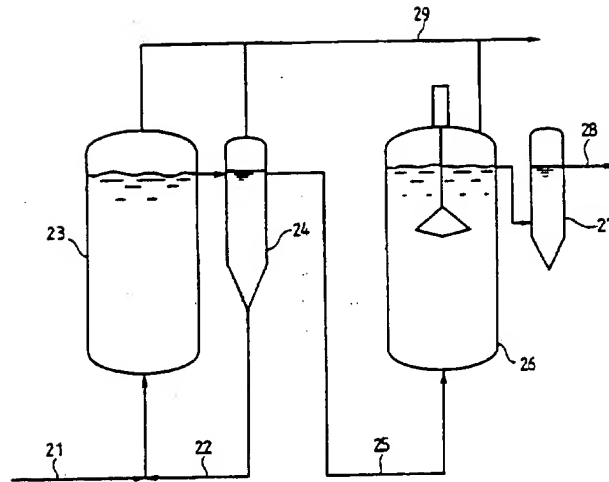
第3図は総合CODcr負荷とCODcr除去率を示したグラフであり、第4図は総合有機物負荷量とガス化率との関係を示したグラフである。

代理人 弁理士 戸田 親 男

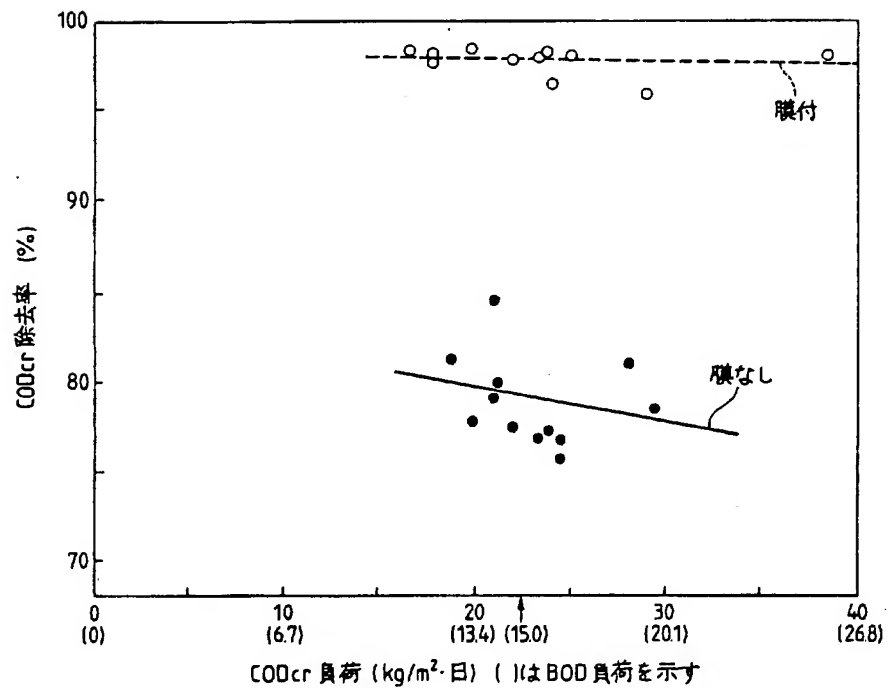
第 1 図



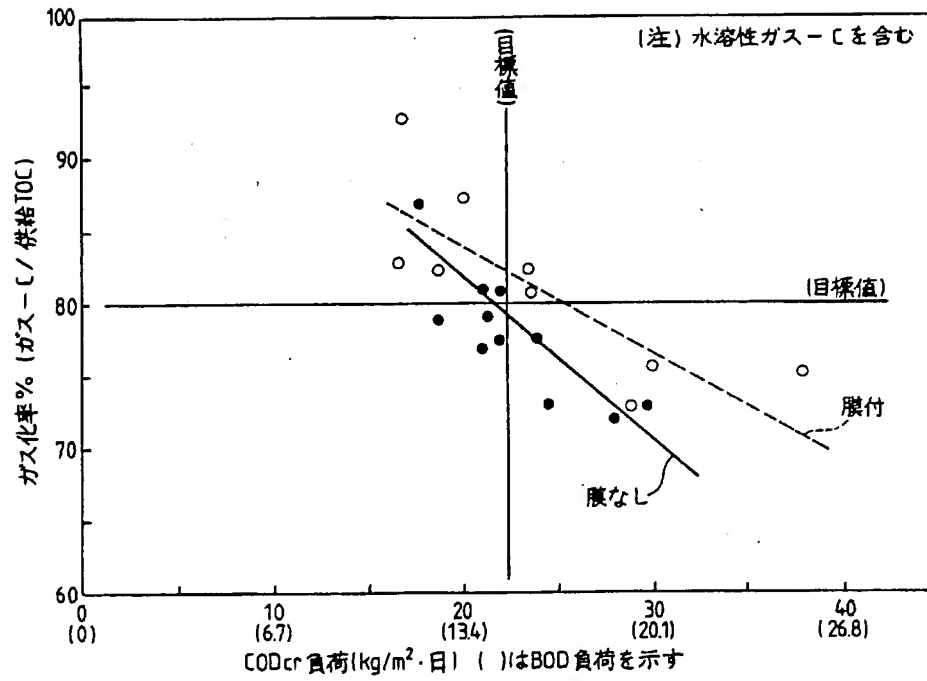
第 2 図



第 3 図



第 4 図



DERWENT-ACC-NO: 1990-294747

DERWENT-WEEK: 199039

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Anaerobic dual waste disposal -  
using organic waste  
water purifier having suspended  
solids membrane separator  
to recycle thickener sludge

PATENT-ASSIGNEE: AQUA RENAISSANCE GI[AQUAN]

PRIORITY-DATA: 1989JP-0026731 (February 7, 1989)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	
LANGUAGE		MAIN-IPC	
JP 02207899 A		August 17, 1990	N/A
000	N/A		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP 02207899A	N/A	
1989JP-0026731	February 7, 1989	

INT-CL (IPC): C02F001/44, C02F003/28 , C02F009/00 ,  
C02F011/04

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 02207899A

BASIC-ABSTRACT:

In an organic waste water purifier comprising an acid fermentation tank and a biological methane fermentation tank, a suspended solids membrane separator is installed between the tanks to recycle the thickened sludge and percolated water respectively.

USE - Used for large scale and highly polluted waste water treatment by

suspended solids removal of a membrane separator.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/4

TITLE-TERMS: ANAEROBIC DUAL WASTE DISPOSABLE ORGANIC WASTE  
WATER PURIFICATION

SUSPENSION SOLID MEMBRANE SEPARATE RECYCLE  
THICKEN SLUDGE

DERWENT-CLASS: D15

CPI-CODES: D04-A01E; D04-A01J;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1990-127201